

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028867 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/01**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/000696**

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **STUETZLER, Frank-Juergen** [DE/US]; Hills Tech Drive 380, 48331 Farmington Hills (US).

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2003 (04.03.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

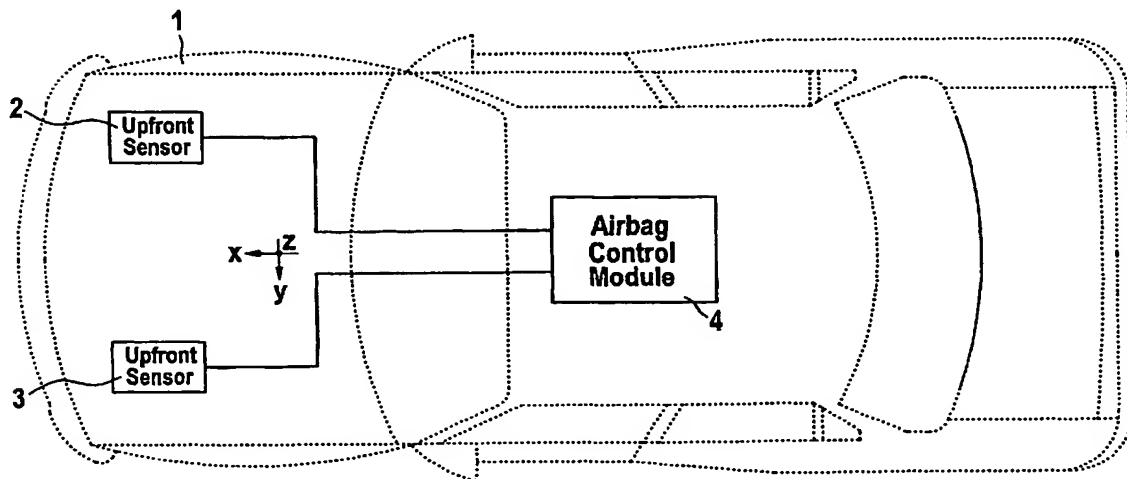
(30) Angaben zur Priorität:
102 44 095.6 23. September 2002 (23.09.2002) **DE**

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **ARRANGEMENT FOR CONTROLLING RETAINING MEANS**

(54) Bezeichnung: **ANORDNUNG ZUM ANSTEUERN VON RÜCKHALTEMITTELN**



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for controlling retaining means, which is characterised in that it links the signals of a central control device and the signals of upfront sensors. The signals of the upfront sensors are used for adjusting time-dependent thresholds which are used to control the retaining means. Normally, speed signals or speedlike signals are used. Speedlike signals are determined by filtering. Low-frequency filtering is provided therefor.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass sie Signale eines zentralen Steuergeräts und von Upfrontsensoren miteinander verknüpft. Dabei werden die Signale des Upfrontsensors zur Einstellung von zeitabhängigen Schwellen verwendet, die dazu dienen, die Rückhaltemittel anzusteuern. Üblicherweise werden hier Geschwindigkeits- oder geschwindigkeitsähnliche Signale verwendet. Geschwindigkeitsähnliche Signale werden durch Filterung ermittelt, wobei eine niederfrequente Filterung hier vorgesehen ist.

WO 2004/028867 A1

5

10 Anordnung zum Ansteuern von Rückhaltemitteln

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zum Ansteuern von Rückhaltemitteln nach
15 der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung zum Ansteuern von Rückhaltemitteln mit den
20 Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, durch die starke Rolle des
Upfrontsensors schnellere Auslösezeiten für die Rückhaltemittel, und zwar sowohl für
Gurtstraffer als auch für Airbagstufen, zu erreichen. Dabei ist es insbesondere möglich,
einen Airbag mit zwei Stufen gezielt anzusteuern. Diese starke Rolle des Upfrontsensors
drückt sich insbesondere dadurch aus, dass nach den Signalen des Upfrontsensors
25 zeitabhängige Schwellen, die zur Ansteuerung der Rückhaltemittel führen, verändert
werden. Ein Upfrontsensor ist hier insbesondere von großem Vorteil, da er sehr nahe bei
einem Frontcrash am Unfallereignis ist und damit bessere Informationen liefert, als
üblicherweise ein Sensor, der lediglich im zentral angeordneten Steuergerät angeordnet
ist.

30

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen
sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen
Anordnung zum Ansteuern von Rückhaltemitteln möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass hier lediglich Geschwindigkeitssignale oder gefilterte Beschleunigungssignale verwendet werden. Durch die Integration bzw. Filterung liegt eine Glättung vor, die zu einer besseren Aussagekraft der Signale führt.

5 Bei der Filterung werden hier insbesondere niederfrequente Signale verwendet, d.h. dass eine maximale Grenzfrequenz von 100 Hz zur Filterung verwendet wird. Diese Signale sind zuverlässiger als höherfrequente Signale, da die niederfrequenten Signale leichter, insbesondere mit einer Finite-Elementenmethode, simuliert werden können. Die Verwendung einer Finitite-Elementesimulation kann in der Prototypphase einer
10 Automobilentwicklung signifikant Kosten einsparen.

Zeichnung

15 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

20 Figur 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung,
Figur 2 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Ablaufs,
Figur 3 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm mit einem Beispiel der Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung,
Figur 4 ein zweites Beispiel in einem Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm,
Figur 5 ein weiteres Blockschaltbild zur Illustration des erfindungsgemäßen
25 Ablaufs,
Figur 6 ein weiteres Blockschaltbild zur Illustration des erfindungsgemäßen Ablaufs und
Figur 7 ein weiteres Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm mit einem Beispiel für den Ablauf, der auf der erfindungsgemäßen Anordnung durchgeführt wird.
30

Beschreibung

35 Rückhaltesysteme bestimmen eine Auslösung bzw. Ansteuerung von Rückhaltemitteln mittels der Beschleunigung, die im Fahrgastraum auf dem Tunnel und mit peripheren

Sensoren im Außenbereich, beispielsweise in den B-Säulen, gemessen wird. Dies begrenzt den Einsatz von Finite-Elementensimulationen zur Berechnung der Beschleunigung bei einem Unfall, denn solche Simulationsverfahren haben Probleme, nichtlineare Vorgänge beim Brechen von strukturellen Elementen korrekt zu simulieren. Berechnete Beschleunigungssignale sind deshalb im höherfrequenten Signalbereich oberhalb von typischerweise 100 Hz nicht zuverlässig genug, um sie zur Systemkalibrierung eines Crasherkenntnisalgorithmus zu nutzen.

Erfindungsgemäß wird eine Anordnung beschrieben, die auf Grund von gemessenen Geschwindigkeiten bzw. Beschleunigungen die Auslösung von Airbags und Gurtstraffern entscheidet und Ergebnisse liefert, mit denen konventionelle, beschleunigungs-basierte Algorithmen vergleichbar sind. Insbesondere der Einsatz von Frontsensoren, also Upfrontsensoren, die in der Knautschzone eines Fahrzeugs eingebaut sind, ermöglicht einen solchen Einsatz eines geschwindigkeitsbasierten Algorithmus.

Kern der Erfindung ist also, dass die Auslösung der Rückhaltemittel mittels einer gefilterten Beschleunigung, die zu einem geschwindigkeitsähnlichen Signal oder der Geschwindigkeit selbst entschieden wird. Die Geschwindigkeit wird im Fahrgastraum auf dem Tunnel und in der Knautschzone des Fahrzeugs mittels Beschleunigungssensoren gemessen. Der Vorteil ist, dass der Algorithmus mit niederfrequenten Signalen rechnet, die wiederum recht zuverlässig mittels Finite-Elementesimulation berechenbar sind. Dadurch erlaubt diese Erfindung den Einsatz von Finite-Elementensimulation zur Systemkalibrierung von Airbags und Gurtstraffern. Damit können in der Prototypphase einer Automobilentwicklung signifikant Kosten eingespart werden.

Figur 1 zeigt, dass Sensoren 2 und 3 in einem Fahrzeug in der Knautschzone als Upfrontsensoren eingesetzt sind. Die Sensoren 2 und 3 sind mit einem Steuergerät 4, das Rückhaltemittel ansteuert, verbunden. Das Steuergerät 4 ist zentral im Fahrzeug angeordnet, vorzugsweise auf dem Tunnel. Die Upfrontsensoren 2 und 3 sind üblicherweise auf dem Kühlerquerträger angeordnet und messen die Beschleunigung bei einem Unfall. Aus dieser Beschleunigung wird durch Integration für den jeweiligen Sensor 2 und 3 die Geschwindigkeit bestimmt oder beispielsweise durch Tiefpassfilterung mit einer geeigneten niedrigen Grenzfrequenz von bis zu 100 Hz eine geschwindigkeitsähnliche gefilterte Beschleunigung erzeugt. Diese Geschwindigkeiten und/oder gefilterten Beschleunigungen werden mit Schwellen verglichen. Beim

Überschreiten der Schwellen werden logische Signale erzeugt, mit denen andere Schwellen verändert werden. Beim Überschreiten jeweiliger Schwellen und/oder durch Erzeugen eines logischen Signals aus der Kombination der logischen Signale des Überschreitens jeweiliger Schwellen werden die dazugehörigen Rückhaltemittel ausgelöst.

Die Übertragung der Beschleunigungssignale der Upfrontsensoren 2 und 3 zum Steuergerät 4 geschieht üblicherweise digital, vorzugsweise durch eine unidirektionale Leitung, die für jeden Sensor jeweils vorgesehen ist. Alternativ ist der Einsatz eines Sensorbusses hier möglich. Das Steuergerät 4 nimmt selbst die Auswertung der gemessenen Beschleunigung vor, also die Integration bzw. Filterung und den Schwellenvergleich. Dazu weist das Steuergerät 4 üblicherweise einen Mikroprozessor bzw. Mikrocontroller mit einem entsprechenden Speicher auf.

Figur 2 zeigt an einem Blockschaltbild ein Beispiel eines geschwindigkeitsbasierten Algorithmus. In Block 212 wird die auf dem Tunnel gemessene Beschleunigung a_T erzeugt. Der Betrag dieser Beschleunigung a_T wird im Block 213 mit einer einstellbaren Schwelle $a_{T,N}$ verglichen. Falls der Betrag von a_T über dem von $a_{T,N}$ liegt, wird im Block 214 die Geschwindigkeit V_T durch Integration von a_T erzeugt. Falls der Betrag der gemessenen Beschleunigung a_T unterhalb der Schwelle $a_{T,N}$ liegt, wird die Geschwindigkeit V_T um einen einstellbaren Betrag $a_{T,R}$ erhöht, bis die Geschwindigkeit V_T Null ist. Die im Fahrgastraum auf dem Tunnel gemessene Beschleunigung V_T wird in den Blöcken 210 bzw. 211 mit einer zeitabhängigen Schwelle verglichen. Im einfachsten Fall werden bei Unterschreiten der Schwelle die dieser Schwelle entsprechenden Rückhaltemittel ausgelöst. Im Block 210 wird dies beispielsweise für die erste Stufe eines Airbags durchgeführt. Einstellbare Schwellen sind hier mehrfach vorhanden, um entsprechende Rückhaltemittel auszulösen. Daher gibt es im Block 211 eine Schwelle $S_{T,SBT}$, um Gurtstraffer auszulösen und im Block 210 eine Schwelle $S_{T,AB1}$, um die erste Stufe des zweistufigen Airbags auszulösen. Figur 3 zeigt Geschwindigkeit V_T , Schwellen mit Auslöse-Flags für das Beispiel eines 50 km/h-Frontalaufpralls gegen eine starre Barriere.

Dieser Schwellwertvergleich wird jedoch auch durch die Beschleunigungen der Frontsensoren 2 und 3 bestimmt. In Figur 2 werden in den Blöcken 201 und 202 die Beschleunigung mittels der beiden Upfrontsensoren 2 und 3 $a_{FS,L}$ und $a_{FS,R}$ jeweils

gemessen. Diese werden wiederum in den Blöcken 203 und 204 mit einer einstellbaren Schwelle $a_{FS,N}$ verglichen. Liegen sie darüber, wird die Geschwindigkeit durch

entsprechende Integration in den Blöcken 205 und 206 bestimmt. Liegen sie unterhalb der Schwelle $a_{FS,N}$, so wird die Geschwindigkeit $V_{FS,L}$ um einen einstellbaren Betrag

$a_{FS,Red}$ so lange erhöht, bis die Geschwindigkeit $V_{FS,L}$ Null ist. Dies gilt für beide

Sensorsignale. Im Block 207 wird dann bestimmt, welche der beiden Geschwindigkeiten des rechten und linken Upfrontsensors maximal ist. Das Maximum wird dann in den Blöcken 208 und 209 mit jeweils einstellbaren Schwellen $S_{FS,SBT}$ für den Gurtstraffer und $S_{FS,AB}$ für den Airbag verglichen. Weitere Schwellen können hier vorgesehen sein,

entsprechend den vorhandenen Rückhaltemitteln. Unterschreitet die maximale Geschwindigkeit, die durch die Frontsensoren bestimmt wurde, die Schwellen $S_{FS,SBT}$ und $S_{FS,AB}$, so werden die dazugehörigen Schwellen in den Blöcken 210 und 211 $S_{T,SBT}$ und $S_{T,AB}$ um bestimmte einstellbare Beträge $dS_{T,SBT}$ und $dS_{T,AB}$ erhöht. Auf diese

Weise wird die Auslösung der zugehörigen Rückhaltemittel erleichtert. Ein

Unterschreiten dieser Schwellen ist dann wahrscheinlicher. Figur 4 zeigt ein Beispiel für Geschwindigkeiten und Schwellen, gemessen auf rechtem und linken Kühlerträger für einen 50 km/h-Frontalaufprall-Unfall gegen eine feste Barriere. Die dadurch bedingten Veränderungen der Auslöseschwellen sind in Figur 3 dargestellt.

Die Fortsetzung des Algorithmus für die Steuerung der zweiten Stufe von zweistufigen Gasgeneratoren ist im Blockschaltbild in Figur 5 gezeigt. Falls eine Auslösung der ersten Airbagstufe im Block 501 erkannt wurde, so wird die im Fahrgastraum auf dem Tunnel bestimmte Geschwindigkeit V_T wiederum mit zeitabhängigen Schwellen $S_{T,AB2,U}$,

$S_{T,AB2,G}$ für nicht gegurtete bzw. angegurtete Insassen verglichen. Falls die Schwellen

$S_{T,AB2,U}$ und $S_{T,AB2,G}$ innerhalb einer bestimmten maximalen Zeitverzögerung $T_{AB2,max}$

nach der Auslösung der ersten Stufe überschritten wurde, so wird auf Auslösung der zweiten Stufe für nicht gegurtete bzw. angegurtete Insassen entschieden und die zweite Stufe ausgelöst. In den Blöcken 502 und 503 wird auf gegurtet bzw. ungegurtet erkannt.

Im Block 504 wird im ungegurteten Fall der Schwellwertvergleich und die maximale Zeitverzögerung überprüft. Im Block 505 wird dies für den gegurteten Fall durchgeführt. Kommt bei einem der Blöcke 504 bzw. 505 ein Auslösesignal zustande, dann wird in Block 506 die Auslösung der zweiten Stufe vorgenommen. Falls diese maximale Verzögerungszeit überschritten wird, so wird die zweite Stufe nicht mehr vom Unfallerkennungsalgorithmus ausgelöst.

In einer anderen Variante, schematisch in Figur 6 dargestellt, gibt es für den Fall von nicht angegurten Insassen zwei Auslöseschwellen $S_{T,AB2,U,VOLL}$ und $S_{T,AB2,U,MITT}$. Falls die auf dem Tunnel bestimmte Geschwindigkeit V_T die Schwelle $S_{T,AB2,U,VOLL}$ bis zu einer minimalen Verzögerungszeit $T_{AB,voll}$ typischerweise 5 msec nach der Entscheidung zur Auslösung der ersten Stufe unterschreitet, so wird auf eine Auslösung der zweiten Gasgeneratorstufe entschieden, und zwar zum Zeitpunkt der Unterschreitung. Unterschreitet die auf dem Tunnel bestimmte Geschwindigkeit V_T die Schwelle $S_{T,AB2,U,MITT}$ bis zu einer maximalen einstellbaren Verzögerungszeit T_{AB2} mit typischerweise 20 bis 50 ms nach der Entscheidung zur Auslösung der ersten Stufe, so wird auf eine Auslösung der zweiten Stufe zum Zeitpunkt der Entscheidung frühestens nach einer zweiten einstellbaren Verzögerungszeit nach Auslösung der ersten Stufe $T_{AB2,min}$ typischerweise 20 ms entschieden. Falls diese maximale Verzögerungszeit überschritten wird, so wird die zweite Stufe nicht mehr vom Unfallerkennungsalgorithmus ausgelöst. Im Fall von angegurten Insassen bleibt das Verfahren das selbe mit entsprechenden Schwellen.

Um die Steuerung der zweiten Gasgeneratorstufe zu verbessern, kann wiederum die mittels der Frontsensoren bestimmte Geschwindigkeit $V_{FS,L}$ und $V_{FS,R}$ benutzt werden. Das Maximum $V_{FS,max}$ der beiden Geschwindigkeiten $V_{FS,L}$ und $V_{FS,R}$ wird wiederum mit zeitabhängigen einstellbaren Schwellen $S_{FS,AB2,U}$, $S_{FS,AB2,G}$ verglichen. Unterscheidet die maximale Frontsensorgeschwindigkeit $V_{FS,max}$ die Schwellen $S_{FS,AB2,U}$ und $S_{FS,AB2,G}$, so werden die dazugehörigen Schwellen $S_{T,AB2,U,VOLL}$, $S_{T,AB2,U,MITT}$ bzw. $S_{T,AB2,G,VOLL}$, $S_{T,AB2,G,MITT}$ um bestimmte einstellbare Beträge $dS_{FS,AB2,U,voll}$ und $dS_{FS,AB2,U,mit}$ bzw. $dS_{FS,AB2,G,voll}$ und $dS_{FS,AB2,G,mit}$ erhöht. Auf diese Weise wird die Auslösung der zugehörigen Rückhaltemittel erleichtert.

In Figur 6 zeigt 601 den Block, in dem auf die Auslösung der ersten Stufe erkannt wurde. Die Blöcke 602 und 603 erkennen für die Frontsensoren auf Unterschreitung der Schwelle im gegurteten bzw. ungegurteten Fall. Falls die Frontsensor-Schwellen unterschritten werden, so werden in den Blöcken 604, 605, 606, 607 die Schwellwerte verändert. Im Block 604 wird für den ungegurteten Fall der Schwellwertvergleich durchgeführt und die Zeitbedingung für die frühe Auslösung der zweiten Stufe überprüft. Wurde die Zeitbedingung eingehalten und der Schwellwert unterschritten, dann wird zu Block 610 gesprungen, um die zweite Stufe auszulösen. In Block 605 wird der Schwellenvergleich durchgeführt und die Zeitbedingung überprüft für den Fall der

verzögerten Auslösung. Wurde die Zeitbedingung eingehalten und der Schwellwert unterschritten, dann wird zu Block 608 gesprungen und geprüft, ob die minimale Wartezeit abgelaufen ist und, falls dies noch nicht der Fall ist gewartet bis zu deren Ablauf. Dann wird in Block 610 gesprungen um die zweite Stufe auszulösen. Im Block 606 wird für den gegurteten Fall der Schwellwertvergleich durchgeführt und die Zeitbedingung für die frühe Auslösung der zweiten Stufe überprüft. Wurde die Zeitbedingung eingehalten und der Schwellwert unterschritten, dann wird zu Block 610 gesprungen, um die zweite Stufe auszulösen. In Block 607 wird der Schwellenvergleich durchgeführt und die Zeitbedingung überprüft für den Fall der verzögerten Auslösung im gegurteten Fall. Wurde die Zeitbedingung eingehalten und der Schwellwert unterschritten, dann wird zu Block 609 gesprungen und geprüft, ob die minimale Wartezeit abgelaufen ist und, falls dies noch nicht der Fall ist gewartet bis zu deren Ablauf. Dann wird in Block 610 gesprungen um die zweite Stufe auszulösen.

Ein Beispiel für Geschwindigkeit und Schwellen für die oben beschriebene zweite Variante der Steuerung der zweiten Gasgeneratorstufe ist in Figur 7 für einen 64-km/h-Offsetunfallversuch gegen eine deformierbare Barriere für den Fall eines nicht angegurteten Insassen gezeigt. Die Auslösezeit der ersten Generatorstufe in diesem Beispiel ist etwa 18 ms nach Beginn des Unfalls. Die Schwelle $S_{T,AB2,U,VOLL}$ wird in diesem Beispiel nicht durch Frontsensoren verändert, die Schwelle $S_{T,AB2,U,MITT}$ wird etwa 12 ms nach Beginn des Unfalls durch Frontsensoren verändert und erhöht so $S_{T,AB2,U,MITT}$ plus $dS_{FS,AB2,U,MITT}$. Die Geschwindigkeit V_T überschreitet die Schwelle $S_{T,AB2,U,VOLL}$, nicht dagegen aber bei ca. 18 ms $S_{T,AB2,U,MITT}$ plus $dS_{FS,AB2,U,MITT}$. Die Entscheidung zur Auslösung der zweiten Stufe wird in diesem Fall bei 18 ms nach Beginn des Unfalls getroffen. Die Auslösung der zweiten Stufe erfolgt in diesem Fall jedoch erst nach 20 ms nach Auslösen der ersten Stufe, also bei 38 ms. Dies ist ersichtlich durch das Auslöseflag Fire_AB2, das bei 38 ms gesetzt wird.

In einer anderen Variante zur Steuerung der zweiten Gasgeneratorstufe wird anstelle der Geschwindigkeit V_T auf dem Tunnel die Differenz der Geschwindigkeiten $V_T - V_{FS,max}$ berechnet und mit den Schwellen, wie oben beschrieben, verglichen.

In einer wieder anderen Variante wird anstelle der Geschwindigkeit V_T auf dem Tunnel die mittels Tiefpassfilter gefilterte Beschleunigung berechnet und, wie oben beschrieben, mit den Schwellen verglichen. Ebenso wird die Beschleunigung der Frontsensoren mit

einem Tiefpassfilter gefiltert und wie oben beschrieben mit den Schwellen verglichen. Die Filterfrequenz des Tiefpassfilters ist je nach Einbauart einstellbar und wird so gewählt, dass ein geschwindigkeitsähnliches Signal erzeugt wird. Dazu wird eine niedrige Filterfrequenz in der Größenordnung von bis zu 120 Hz bzw. 100 Hz gewählt.

5

In einer anderen Variante zur Steuerung der zweiten Gasgeneratorstufen wird, wie oben beschrieben, die Geschwindigkeit V_T auf dem Tunnel mit Schwellen verglichen, um die zweite Gasgeneratorstufe zu steuern. Parallel dazu wird auf dem Tunnel die mittels Tiefpassfilter gefilterte Beschleunigung berechnet und wie oben beschrieben mit zeitabhängigen Schwellen verglichen. Die Entscheidung von beiden Zweigen wird mittels logischem ODER verbunden und zur Steuerung der zweiten Stufe benutzt.

10

5

Patentansprüche

10

1. Anordnung zum Ansteuern von Rückhaltemitteln, wobei die Anordnung ein im Fahrzeug zentral angeordnetes Steuergerät (4) mit wenigstens einem Beschleunigungssensor und wenigstens einem Upfrontsensor (2, 3) aufweist, wobei das Steuergerät (4) derart konfiguriert ist, dass das Steuergerät (4) die Rückhaltemittel ansteuert, wenn jeweilige abgeleitete Signale des wenigstens einen Beschleunigungssensors und des wenigstens einen Upfrontsensors (2, 3) jeweilige Schwellen (S) überschreiten, wobei das Steuergerät die jeweiligen Schwellen in Abhängigkeit vom Signal des wenigstens einen Upfrontsensors (2, 3) ändert.

15

20

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (4) derart konfiguriert ist, dass das Steuergerät (4) die jeweiligen Geschwindigkeitssignale von den Signalen des wenigstens einen Beschleunigungssensors und wenigstens einen Upfrontsensors (2, 3) für den Vergleich mit den jeweiligen Schwellen (S) bildet.

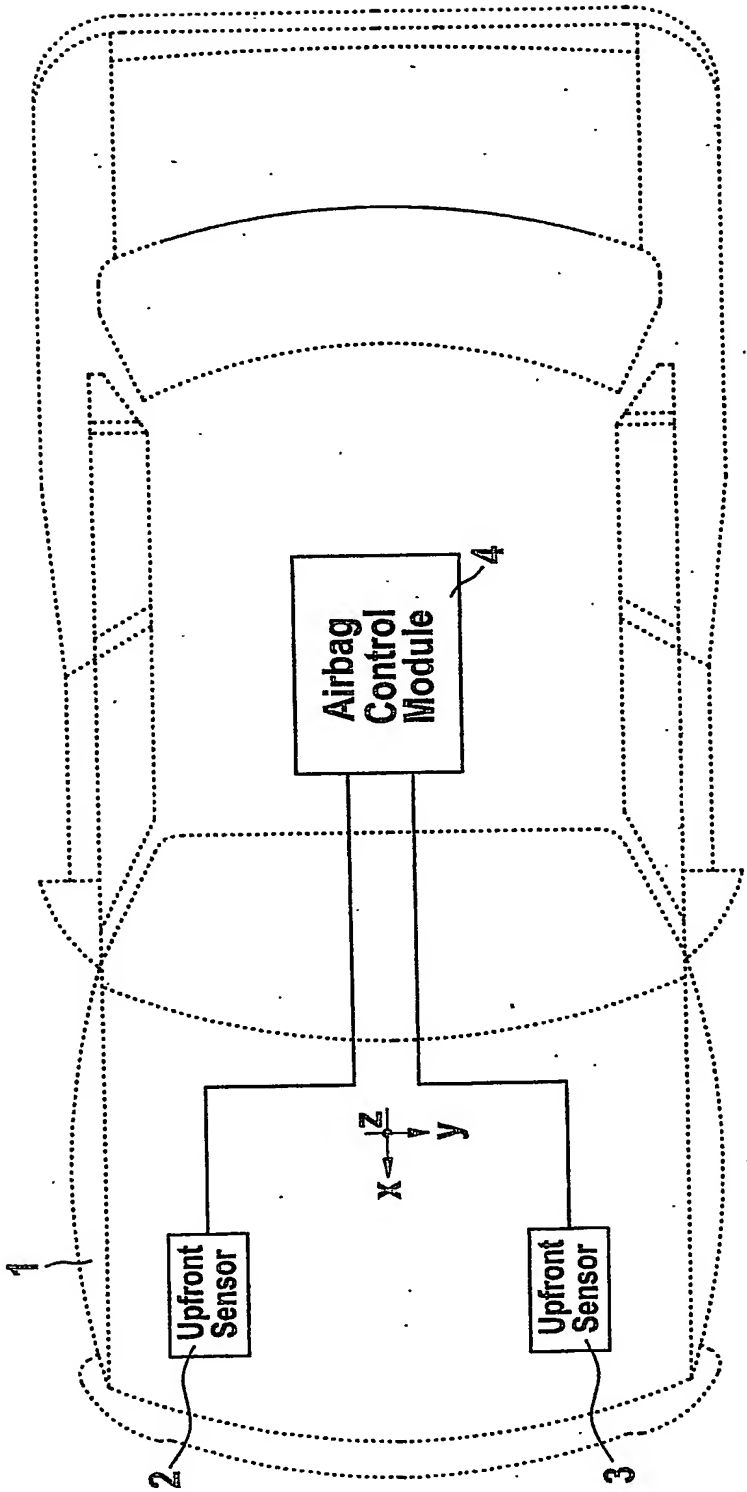
25

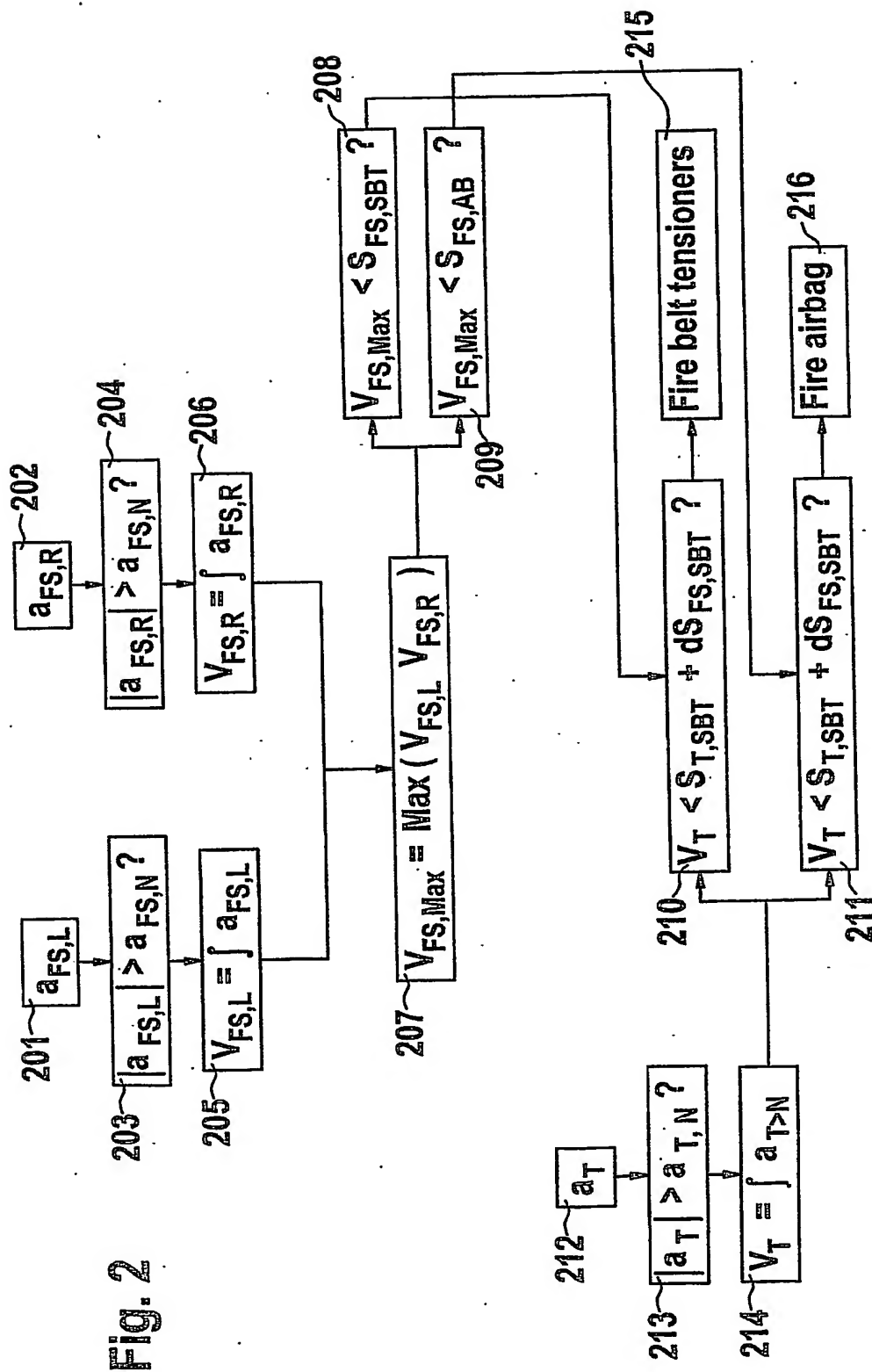
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung zur Ansteuerung von wenigstens einem zweistufigen Rückhaltemittel ausgebildet ist.

30

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung derart konfiguriert ist, dass die Anordnung die Beschleunigungssignale mit einer Grenzfrequenz von bis zu 100 Hz zur Bildung geschwindigkeitsähnlicher Signale filtert.

Fig. 1





3 / 6

Fig. 3

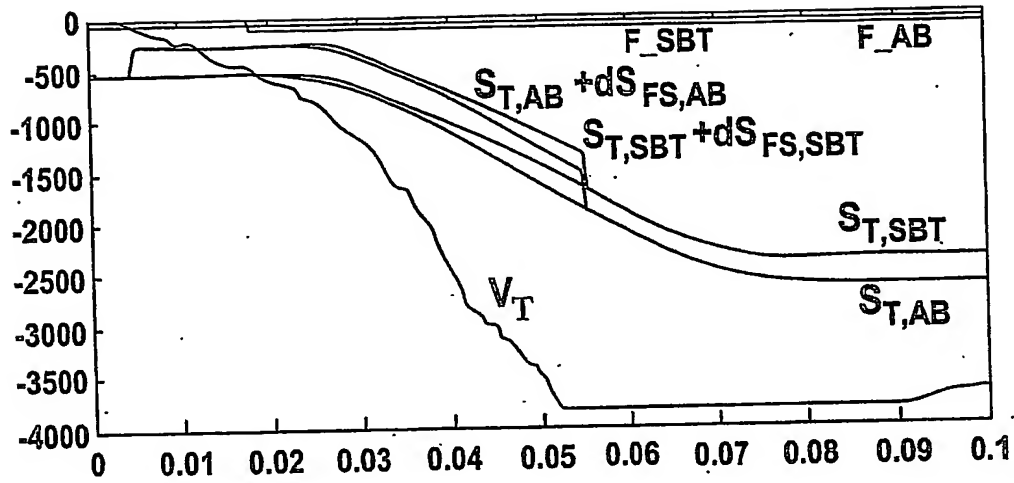


Fig. 4

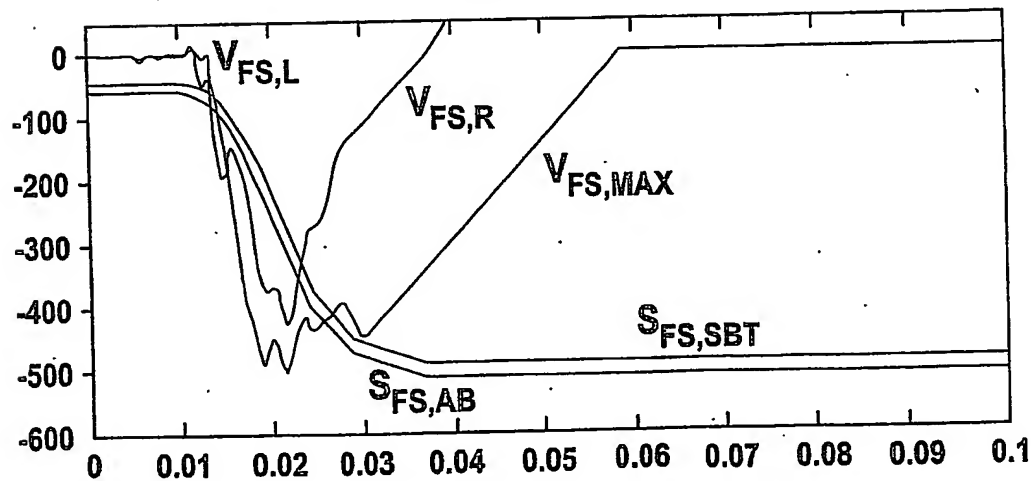


Fig. 5

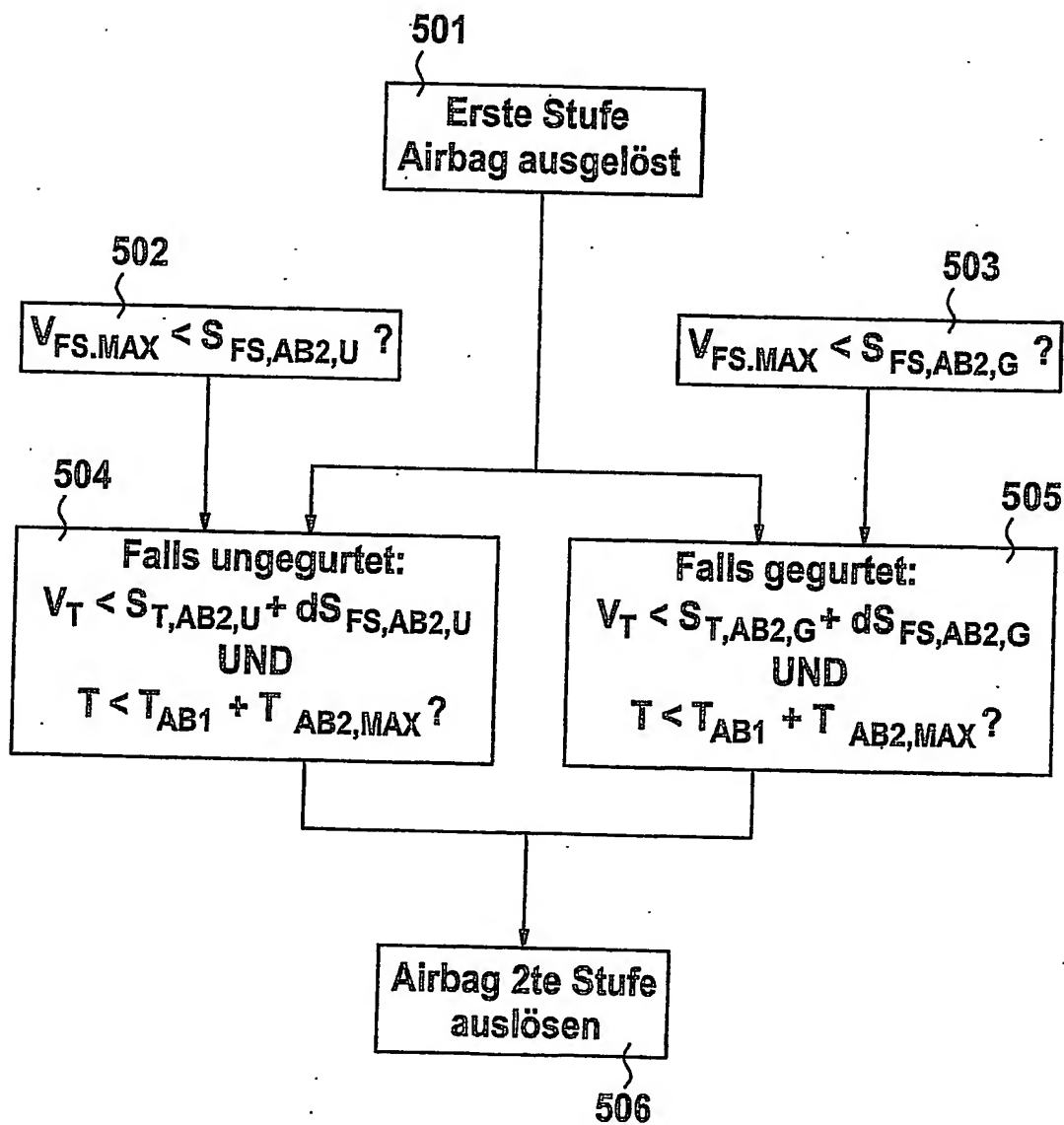


Fig. 6

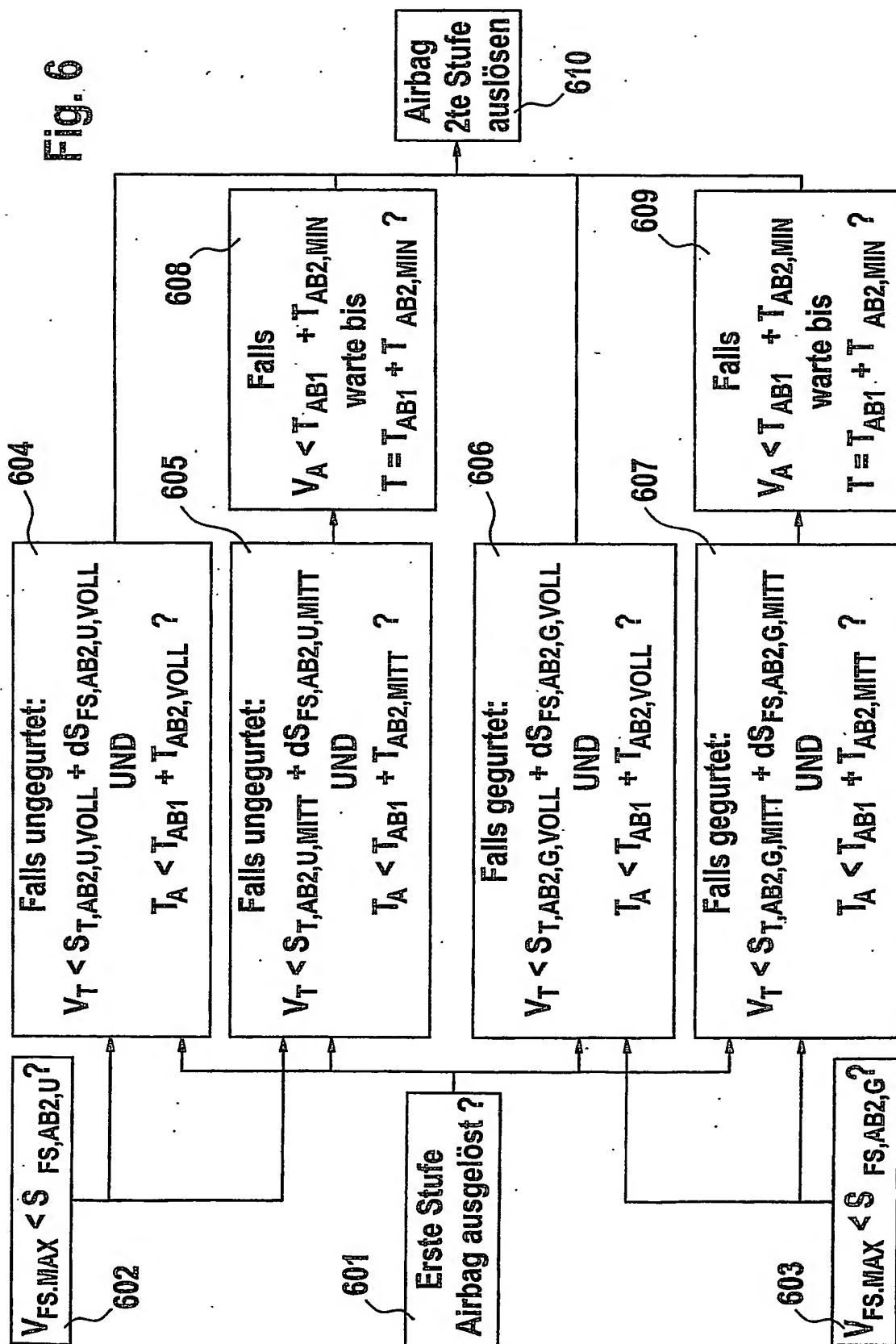
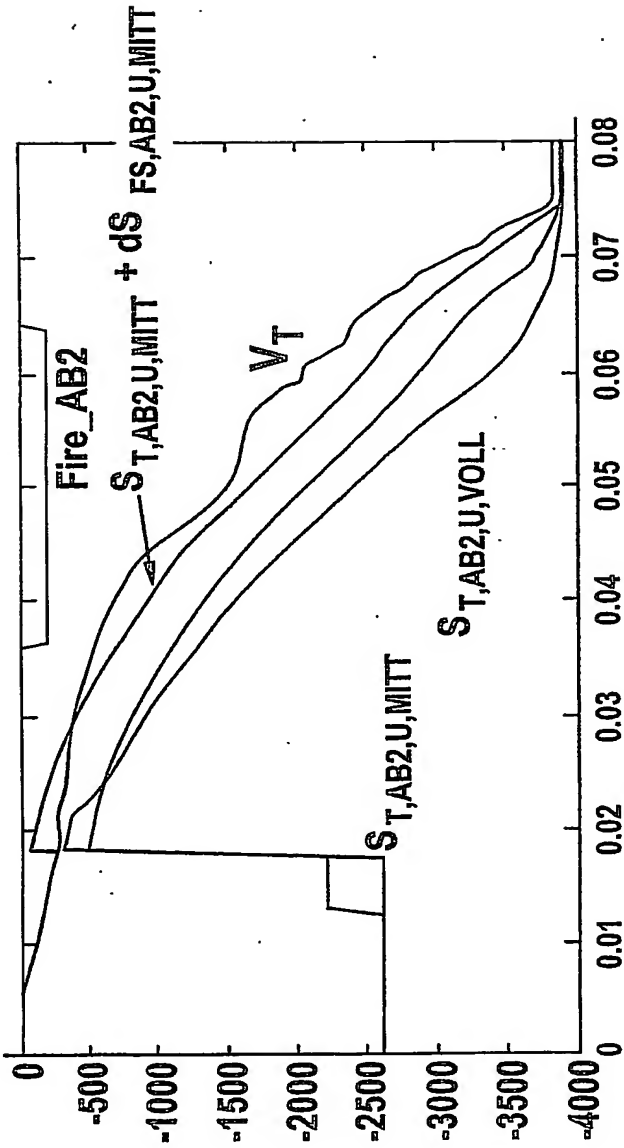


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE/00696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 55 559 A (TRW INC) 15 June 2000 (2000-06-15) abstract; figures 1,2,7,9,12 column 3, line 13 -column 4, line 52 column 5, line 50-53 column 5, line 60 -column 6, line 29 column 20, line 67 -column 22, line 5	1-4
X	DE 100 10 905 A (AIRBAG SYSTEMS CO LTD) 16 November 2000 (2000-11-16) abstract; figures 1,8,13 column 4, line 64 -column 5, line 13 column 7, line 3 - line 13	1,2,4
X	EP 0 987 151 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22 March 2000 (2000-03-22) abstract; claims 1-12; figures 1-3	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 2003

Date of mailing of the international search report

12/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geuss, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

- on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00696

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19955559	A	15-06-2000	US 6186539 B1	13-02-2001
			DE 19955559 A1	15-06-2000
			GB 2343977 A , B	24-05-2000
DE 10010905	A	16-11-2000	JP 2000255374 A	19-09-2000
			JP 2000255375 A	19-09-2000
			DE 10010905 A1	16-11-2000
			US 6246937 B1	12-06-2001
EP 0987151	A	22-03-2000	JP 3063731 B2	12-07-2000
			JP 11286257 A	19-10-1999
			BR 9906306 A	20-06-2000
			EP 0987151 A1	22-03-2000
			US 6371515 B1	16-04-2002
			CN 1272820 T	08-11-2000
			WO 9951468 A1	14-10-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/03/00696

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 55 559 A (TRW INC) 15. Juni 2000 (2000-06-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7,9,12 Spalte 3, Zeile 13 -Spalte 4, Zeile 52 Spalte 5, Zeile 50-53 Spalte 5, Zeile 60 -Spalte 6, Zeile 29 Spalte 20, Zeile 67 -Spalte 22, Zeile 5	1-4
X	DE 100 10 905 A (AIRBAG SYSTEMS CO LTD) 16. November 2000 (2000-11-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,13 Spalte 4, Zeile 64 -Spalte 5, Zeile 13 Spalte 7, Zeile 3 - Zeile 13	1,2,4
X	EP 0 987 151 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22. März 2000 (2000-03-22) Zusammenfassung; Ansprüche 1-12; Abbildungen 1-3	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geuss, H

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/D/00696

Im Rechenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19955559 A	15-06-2000	US 6186539 B1 DE 19955559 A1 GB 2343977 A , B	13-02-2001 15-06-2000 24-05-2000
DE 10010905 A	16-11-2000	JP 2000255374 A JP 2000255375 A DE 10010905 A1 US 6246937 B1	19-09-2000 19-09-2000 16-11-2000 12-06-2001
EP 0987151 A	22-03-2000	JP 3063731 B2 JP 11286257 A BR 9906306 A EP 0987151 A1 US 6371515 B1 CN 1272820 T WO 9951468 A1	12-07-2000 19-10-1999 20-06-2000 22-03-2000 16-04-2002 08-11-2000 14-10-1999